



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 44 44 508 C 1

⑤① Int. Cl.⁸:
A01 K 1/01
G 05 B 19/00

②① Aktenzeichen: P 44 44 508.3-23
②② Anmeldetag: 14. 12. 94
②③ Offenlegungstag: —
②⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 29. 2. 96

DE 44 44 508 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①

08.10.94 CH 03022/94

⑦③ Patentinhaber:

Moser Stalleinrichtungen, Amriswil, CH

⑦④ Vertreter:

Gollhofer Sontheimer Leser & Partner
Rechtsanwälte Steuerberater, 68165 Mannheim

⑦② Erfinder:

Moser, Walter, Amriswil, CH; Moser, Toni, Amriswil,
CH

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

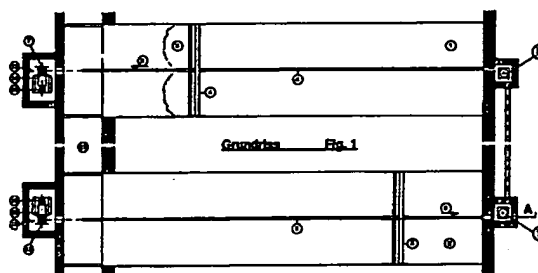
DE-OS 20 18 340

DE-GM 71 18 578

DD-Z.: »Agrartechnik«, 38, 1986, 6, S. 267/268;
CH-Buch von Jos. Fischer »Bauen in der Landwirt-
schaft« 1970, auszugsweise;

⑤④ Verfahren zum Reinigen eines Kot- bzw. Laufganges eines Freilaufstalls sowie Entmistungsanlage

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein neues Verfahren zum Entmisten des Kot- resp. Laufganges von Tierställen. Vorzugsweise wird der Verschiebewiderstand des Reinigungsschiebers über Sensormittel erfaßt und die Bewegung des Reinigungsschiebers über eine Intelligenz gesteuert. Dadurch ist es möglich, auch ohne menschliche Überwachung die Entmistung tiergerecht rasch und sicher durchzuführen. Die Rechnerintelligenz schließt die Möglichkeit des Einsatzes von vielen Programmen ein. Wenn ein Tier die Schiebebewegung behindert, kann über eine wiederholte Reversierung die Entmistung ohne Gefahr oder Schaden für das Tier in den meisten Fällen durchgeführt werden. Es lassen sich Tages- oder Wochenprogramme oder Programme bei Frostgefahr eingeben. Ganz besonders bevorzugt wird die Vor- und Rückwärtsbewegung des Reinigungsschiebers kombiniert mit einer Abheb- und Senkbewegung von Reinigungsplatten an dem Reinigungsschieber.



DE 44 44 508 C 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen eines Kot- bzw. Laufganges eines Freilaufstalls, wozu ein Reinigungsschieber über dem Kot- bzw. Laufgang elektrisch gesteuert hin- und herbewegt wird, sowie eine Entmistungsanlage.

Die Kot- oder Laufgänge in großen Tierstallungen werden seit Jahrzehnten mit motorisch angetriebenen, mechanischen Hilfen entmistet. Der Antrieb der Reinigungsschieber erfolgt z. B. über einfache Seilwinden oder über einen hydraulischen Kolben mit Klinkenübertrieb. Für die mechanische Entmistung muß Rücksicht auf die Stalltypen genommen werden. Der ältere ist der Anbindestall. In Anbindeställen besteht eine sehr klare Ordnung, weil jede Kuh vor sich ihren Futterplatz und hinter sich den Kotgang hat. Beim Anbindestall kann die Entmistung ohne Schwierigkeiten dann durchgeführt werden, wenn sich kein Tier in dem Kotgang befindet, sei es, daß alle Tiere angebunden sind, oder aber sich auf der Weide befinden.

Völlig anders liegt die Situation in Freilaufställen, bei denen die Liegeplätze von den Futterplätzen getrennt angeordnet sind. Das Tier verfügt im Freilaufstall über eine relativ große Freiheit für seine Aktivitäten: Liegen, Bewegen sowie Aufnahme der Flüssig- und Festnahrung usw. Es lassen sich hier ohne weiteres durch abschließbare Abschränkungen alle Tiere auf die eine oder die andere Seite treiben. Wie beim Anbindestall wird nur dann entmistet, wenn keine Tiere im Kot- bzw. Laufgang stehen. Nachteilig ist dabei, daß eine Überwachperson benötigt wird, die sicherstellen muß, daß wirklich kein Tier dem bewegten Reinigungsschieber im Wege steht.

Durch die DE-OS 20 18 340 wird vorgeschlagen, die durch die mechanischen Widerstände der Endstellungen des Reinigungsschiebers bedingte Motorstromerhöhung zu erfassen und in Folge dieser den Motor um- oder abzuschalten. Zwischen den Endstellungen liegende Widerstände werden nicht erwähnt. Dies liegt daran, daß sich der Reinigungsschieber innerhalb einer Förderinne bewegt, die nicht als Laufgang dient und in der kaum mit Widerständen, insbesondere nicht mit Tieren oder auch Menschen zu rechnen ist, die vor Unfällen zu schützen sind.

Weiterhin ist es aus der DD-Zeitschrift Agrartechnik 1986, Seite 267f., bekannt, die Drehzahl des Antriebsmotors eines Reinigungsschiebers zu erfassen und auf diese Weise Störungen wie Seilriß, Seilschlupf oder Blockierungen der Schleppschaukel zu erkennen und den Antrieb bei Absinken der Drehzahl auszuschalten. Der Zweck dieser Vorrichtung ist es, auf massive Hindernisse, welche die Motorkräfte übersteigen, mit einer dem Maschinenschutz dienenden Abschaltung zu reagieren. Daß weniger massive Hindernisse, wie Tiere oder Menschen nicht in Betracht gezogen werden, liegt daran, daß der Reinigungsschieber auch bei dieser Anlage in einem Kanal läuft, welcher nicht als Laufgang dient.

Gemäß einer Praxislösung für Reinigungsschieber eines Kot- bzw. Laufganges wird im Bereich des Antriebsmotores ein Endschalter angeordnet und eine bestimmte, maximale Zugkraft für den Reinigungsschieber mit der entsprechenden Positionierung des Endschalters eingestellt. Die meist verbreitete Lösung weist für den Seilzug eine Seiltrommel auf, die außerhalb des Kotganges in einer Grube montiert wird. Der Seilzug wird als Baugruppe mit Antriebsmotor, Getriebe und Seiltrommel und mit einem wippfähigen Rahmen ausgebildet,

der über Druckfedern abgestützt ist. Wird der Seilzug zu groß, so wird die Druckfeder zusammengedrückt und gleichzeitig ein Endschalter betätigt, der den Steuerbefehl für den zuvor beschriebenen Stopp oder Rücklauf auslöst. In der Folge bleibt aber irgendwo auf der Länge des Kotganges ein Haufen Mist so lange liegen, bis der Mensch eingreift, das Hindernis beseitigt und im Handbetrieb die Entmistung beendet.

Alle bekannten Lösungen haben den gemeinsamen Nachteil, daß immer nur ein Problembereich optimal gelöst wird. Ohne Zweifel hat der Aspekt der Unfallverhütung einen größeren Stellenwert gegenüber einer perfekten Reinigungsautomatik.

Von den Erfindern ist festgestellt worden, daß die Gesamtproblematik eigentlich nicht gut gelöst und für den Anwender unbefriedigend ist. Es wurde deshalb als Aufgabe nach besseren Lösungswegen gesucht. Dabei wurde erkannt, daß bisher die Stallentmistung zu sehr als rein mechanistische Aufgabe betrachtet wurde. Die aller häufigste Störung bzw. Behinderung des Entmistens liegt aber nicht in einem mechanischen Fehler sondern darin, daß ein Tier, also ein Lebewesen, mit eigener Intelligenz, im Wege steht. Die Intelligenz des Tieres hat in der Konfrontation mit rein mechanischer Technik Mühe. Andererseits ist und bleibt als Ziel das Reinigen des Kot- bzw. Laufganges. Das Tier mit seiner eigenen Verhaltensweise muß respektiert, und allenfalls mit seinem eigenen Reaktionsvermögen sogar mitberücksichtigt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Entmistungsanlage zur Reinigung des Kot- bzw. Laufganges eines Freilaufstalls verfügbar zu machen, durch welche die Reinigung während des Aufenthaltes von Tieren vorgenommen werden kann, ohne daß eine Überwachperson benötigt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist gekennzeichnet durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt die Unfallgefahr weitgehend auszuschalten, und das eigentliche Ziel, nämlich das Reinigen des Kot- bzw. Laufganges, durchzuführen. Die Automatik wird nicht nur zur Unfallverhütung, sondern gleicherweise für die Beendigung der Arbeit eingesetzt, wobei der Unfallverhütung trotzdem der Vorrang gegeben wird, da der Kraftaufbau bzw. die Art des Krafteingriffes beeinflussbar ist. Insbesondere ist es gelungen mit der neuen Erfindung, wie mit weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltungen gezeigt wird, eine tiergerechte Technik zu entwickeln, die sogar erlaubt die Sensorik des Tieres und auch sein Lernvermögen auszunutzen.

Die bisherigen Lösungen nutzten die Erhöhung des Verschiebewiderstandes insofern aus, als beim Überschreiten eines bestimmten Wertes entweder ein Stopp oder eine Umkehr eingeleitet wurde. Das gleiche Signal des Endschalters wurde für beide Fälle für den Notstopp wie für den Bahnendestop genutzt. Dadurch wurde eine sinnvollere Automatisierung behindert.

Die neue Erfindung erlaubt eine ganze Anzahl besonders vorteilhafter Ausgestaltungen. Es wird vorgeschlagen, daß die ungefähre Lage des Reinigungsschiebers innerhalb beider Gangenden vorzugsweise in Funktion der Zeit erfaßt wird, wobei die Zeit für eine Schieberbewegung über der ganzen Kotganglänge bei Inbetriebnahme erstmalig und danach periodisch nachgeeicht und die Lage aus der Fahrzeit errechnet wird. Von den Erfindern ist erkannt worden, daß in erster Linie nicht die präzise Position des Schiebers von Interesse ist, sondern daß der Schieber sich irgendwo zwischen den bei-

den Enden des Kotganges befindet. In Weiterausgestaltung ist es denkbar, daß je nach Bereich, wo der Schieber gestoppt wird, am Anfang, in der Mitte oder am Ende des Kotganges, unterschiedliche Bewegungsbe-
fehle gegeben werden.

Vorzugsweise erfolgt die Reinigung des Kot- bzw. Laufganges über eine Intelligenz bzw. einen Rechner in welchem mehrere Programme speicherbar sind, durch Auswahl eines bestimmten Programmes. Gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Lösung wird erst nach einem erfolglosen Spiel von Rückwärts- und Vorwärtsbewegungen die Bewegung des Schiebers angehalten, und gegebenenfalls erst nach mehreren Spielwiederholungen ein Alarmsignal ausgelöst. Es wird aber wenn immer möglich versucht, den Stall zu reinigen. Übergeordnet wird jedoch Rücksicht genommen auf eine allfällige Verletzung des Tieres bzw. das Verhindern von unnötigen Schmerzen. Erst wenn die automatischen Mittel das Ziel nicht mehr erreichen, muß der Mensch eingreifen. Die Erfindung knüpft damit wieder an der alten Tradition der Tierhaltung an. Denn auch früher standen die Tiere bei der Entmistung im Wege. Einen spürbaren Druck oder zwei, drei leichte Stöße veranlaßt das Rindvieh fast immer die Stelle zu verlassen. Die neue Lösung geht auch von einer Lernfähigkeit des Tieres aus und nutzt diese, um die Arbeit in der Mehrzahl der Fälle nach aus- oder vorwählbaren, automatischen Zeitprogrammen zum Ende führen zu können.

Die Erfindung betrifft ferner eine Entmistungsanlage und ist gekennzeichnet durch die Merkmale des Anspruchs 4.

Mit der neuen Erfindung wurde ein generelles Vorurteil beseitigt, das darin bestand, daß das Stallentmisten eine Arbeit ist, die gleichsam keine Intelligenz erfordert. Die völlige Umsetzung der Tätigkeit des Menschen in rein technische Vorgänge zeigt auch hier, daß jede menschliche Tätigkeit eine beachtliche Intelligenz, sei es für die zeitliche Arbeitsplanung oder für die Durchführung der Arbeit oder beides, verlangt. Von Seiten der Erfinder wurde ferner versucht, insbesondere auch die Schwachstellen der bisherigen Lösungen nach Möglichkeit ausschalten zu können. In vielen Anwendungen war eine der Störquellen die in ungünstiger Lage montierten Endschalter für die Begrenzung der Bewegung. Der ganze Antrieb wurde sehr häufig mit den Endschaltern in einer Grube montiert, in der auch mitgeschleppte Exkremente in flüssiger Form aufgefangen und von dort in einen Güllekasten zurückgeleitet werden. Die Endschalter als Schalt- und Sicherheitselemente platzierte man so in einer Umgebung mit vielen schädlichen Einflüssen. Sehr nachteilig sind z. B. Einflüsse von aggressiven Gasen und Flüssigstoffen, Feststoffen, Temperaturwechseln, Wechsel von feuchten und trockenen Kot- bzw. Laufgängen.

Bevorzugt weist die Steuerung Eichmittel auf, zur Aufnahme und Speicherung der Zeit für eine ungestörte Schieberbewegung über der ganzen Kotganglänge, so daß innerhalb des Reinigungsweges die Lage des Reinigungsschiebers aufgrund der Bewegungszeit für den oder die folgenden Reinigungszyklen ermittelbar ist. Bei der erstmaligen Inbetriebnahme, bzw. nach Reparaturarbeiten wird die Bewegungszeit des Schiebers von einer Endlage zur anderen genau erfaßt und als Eichwert dem Speicher für einen jederzeitigen Abruf eingegeben. Die anfängliche Eichung der maximalen Bewegung des Reinigungsschiebers genügt wohl für eine gewisse Zeit. Es hat sich aber gezeigt, daß jeder Stopp der Schieberbewegung, besonders im Falle eines Seilwindeantriebes

durch unterschiedliches Aufwickeln des Seiles eine gewisse Abweichung der Laufzeit über der ganzen Länge ergibt. Das selbe trifft auch zu, wenn extrem viel oder extrem wenig Festmist ausgeräumt werden muß. Eine ganz besonders interessante Lösung konnte nun gefunden werden, indem die Intelligenz derart konzipiert ist, daß sie jeden gestörten Reinigungsablauf feststellt und diesen zur Nacheichung der Fahrzeit für den maximalen Fahrweg ablehnt. Dagegen wird bevorzugt jeder ganze ungestörte Reinigungsablauf als neuer Eichwert an Stelle des alten für die Zeit/ Wegfunktion für die Berechnung des oder der nachfolgenden Reinigungsabläufe benutzt. Der alte Eichwert kann nach einer Plausibilitätsüberprüfung gelöscht werden.

Ganz besonders bevorzugt weist die Steuereinrichtung eine Meßeinrichtung zur Feststellung des Verschiebewiderstandes auf, welche als Meßeinrichtung für die Feststellung des Antriebsmotorstroms oder der Antriebsmotorleistungsaufnahme ausgebildet ist. Damit kann die Meßeinrichtung in einer sauberen Umgebung innerhalb eines Steuerschranke angeordnet werden, so daß die störenden Umwelteinflüsse für die Meßeinrichtung ausgeschaltet sind. Die Meßeinrichtung zur Feststellung des Verschiebewiderstandes kann auch als Sensor für die Verschiebekraft des Reinigungsschiebers, z. B. für die Zugkraft eines Reinigungsschieberzugseiles, oder als eine Druckmesseinrichtung eines hydraulischen Antriebes ausgebildet werden. Erfahrungsgemäß setzen sich in der Praxis diejenigen Lösungen durch, die zwar eine bestimmte Komfortstufe garantieren, jedoch nicht auf allzu komplexen Steuer- und Regeleinrichtungen beruhen. Es ist ferner bekannt, daß gerade sicherheitstechnische Einrichtungen oft versagen, wenn diese zu starken Umwelteinflüssen ausgesetzt sind. Sind gute Voraussetzungen in einer Tierstallung gegeben, so ist es möglich, zusätzlich oder an Stelle des Sensors für den Verschiebewiderstand einen optischen oder elektromagnetischen Sensor zur räumlichen Überwachung des Kot- bzw. Laufganges vorzusehen. Der große Vorteil der Meßeinrichtung für den Verschiebewiderstand liegt aber darin, daß diese in der Steuerung der Antriebsmittel oder allenfalls in dem Reinigungsschieber direkt einbaubar ist.

Die Steuerungintelligenz weist bevorzugt eine Anzahl wählbarer Programme auf, z. B. für den Hand- oder Automatikbetrieb eines Wochenprogrammes, eines Wochenendprogrammes, eines Programmes für Frostintervallbetrieb, eines Parameterprogrammes eines Eichprogrammes usw. Die Hardware für die einzelnen Programme kann für eine feste oder für eine freie Programmierbarkeit ausgebildet sein. Jeder Tierhalter kann, wenn er dieses wünscht, seine eigene spezifische Betriebsweise aufbauen und seine täglichen Erfahrungen und Beobachtungen über das Verhalten bzw. nach den jeweiligen Reaktionen seiner Tiere verwerten. Z.B. kann er auch die Anspruchsempfindlichkeit dem Gewicht des leichtesten Tieres anpassen. Sehr vorteilhaft ist es, wenn der Reinigungsschieber sowohl für die Rückwärtsbewegung wie auch für die Reversierbewegung vom Boden abhebbare Reinigungsplatten aufweist.

Es wird ferner vorgeschlagen, daß die Intelligenz frei programmierbare Reversierschaltungen aufweist, wobei vorzugsweise die Anzahl und/oder die Wegstrecke der Reversierbewegung und besonders vorzugsweise eine Kurzreversierung (bis zu einer Wegstrecke = 0) sowie eine Langreversierung wählbar sind. Bei einer Kurzreversierung ist es möglich, die Bewegung an sich

nicht eigentlich umzukehren. Es wird viel mehr ein Spiel von Zugkraftaufbau auf einen zulässigen Grenzwert und zurück auf eine Zugkraft gleich Null mehrfach wiederholt. Die Kurzreversierung kann verwendet werden, wenn ein örtlicher, kleiner Widerstand überwunden werden muß, oder um das Tier zu stupsen und dadurch zum Weglaufen zu bewegen. Die Steuerung kann auch so ausgelegt werden, daß die Kraft bei wiederholtem Stopp und Reversierbewegungen verändert, z. B. gesteigert wird.

Oft haften Verkrustungen an der Kotplatte, die die Entmistbewegung hindern. Auch diese lassen sich durch mehrfaches Ansetzen manchmal leichter lösen. In jedem Fall kann eine unnötige Steigerung der Zugkraft verhindert werden, denn eine Steigerung der Zugkraft ohne menschliche Überwachung kann immer auch eine Unfallgefahr darstellen. Es hat sich ferner als vorteilhaft erwiesen, wenn der Reinigungsschieber für alle Rückfahrbewegungen vom Boden abhebbare Reinigungsplatten aufweist. Besonders bevorzugt wird die Abhebewegung durch das Zugseil selbst über einen entsprechenden mechanischen Mitnehmer verursacht. Die Abhebung soll aber nur dann erfolgen, wenn der Reinigungsschieber wenigstens etwa um die Breite des Reinigungsschiebers (in Zugrichtung) zurück bewegt wird, so daß die Reinigungsplatte nochmals richtig nachgreifen kann.

Die bisherige Praxis mit mechanischen Entmistungsanlagen zeigt, daß immer dann Probleme entstehen, wenn man den Mist auf der Kotplatte austrocknen läßt. Durch Wasseraufspritzen und Befeuchten des Mistes werden die Verkrustungen wieder gelöst. Die Erfindung erlaubt nun aber auch hier auf Grund der Erhöhung des Verschiebewiderstandes einen Befeuchtungsvorgang eventuell sogar automatisch auszulösen.

In der Folge wird die Erfindung nun an Hand einiger Ausführungsbeispiele mit weiteren Einzelheiten erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Doppelanlage mit Breitschieber und zwei Einzelwinden im Grundriß;

Fig. 2 einen Schnitt A der Fig. 1;

Fig. 3 die Frontseite eines Programmsteuergerätes;

Fig. 4 schematisch Kurven für die Stromaufnahme über der Zeit;

Fig. 4a, 4b, 4c verschiedene Diagramme der Stromaufnahme des Antriebsmotors bei einem Testlauf;

Fig. 5 einen Grundriß eines Reinigungsschiebers in größerem Maßstab;

Fig. 6 einen Schnitt VI-VI der Fig. 5 bei einer Rückwärtsbewegung und abgehobenen Reinigungsplatten;

Fig. 7 einen Schnitt VI-VI der Fig. 5 bei einer Vorwärtsbewegung und den Reinigungsplatten in Arbeitsstellung;

Fig. 8 ist eine Ansicht gemäß Pfeil IIX-IIX der Fig. 5.

In der Folge wird nun auf die Fig. 1 und 2 Bezug genommen, welche eine Doppelentmistungsanlage darstellen. Da die Ausgestaltung der mechanischen Entmistung als Doppelanlage oder als Einfachanlage schon seit Jahrzehnten gängiger Stand der Technik ist, wird auf diesen Teil nicht speziell eingegangen.

Die dargestellte Doppelanlage hat eine Kotplatte 1 sowie eine Kotplatte 2, welche je den Fußboden des Kot- bzw. Laufanges 3 darstellen. Auf beiden Kotplatten gleitet je ein Reinigungsschieber 4 resp. 5, welche auf dem Kot- bzw. Laufgang längsgeführt sind. Der Reinigungsschieber 4 ist in der Arbeitsfunktion. Er entmist die Kotplatte 1. Dazu wird ein Zugseil 6 von einer Seiltrommel 7 in Richtung des Pfeiles 8 gezogen, wobei

Mist 9 und die flüssigen Anteile der Exkremente einem Fallschacht 10 zugeführt werden. Von dort kann z. B. der Festmist 9 über einen Querförderer (Pfeil 11) auf einen Miststock geführt werden. Die Seiltrommel 7 ist Teil einer Baugruppe 12, welche ferner einen Antriebsmotor 13 sowie ein Getriebe 14 aufweist. Eine zweite Baugruppe 15 ist der Kotplatte 2 zugeordnet. Die Zugkraft des Zugseiles 6 zieht über zwei Umlenkrollen 16 resp. 17 den Reinigungsschieber 5 rückwärts, wobei gleichzeitig die Seiltrommel 18 abgewickelt wird. Motor 19 und Getriebe 20 laufen dabei im Leerlauf mit. Zur Entmistung der Kotplatte 2 wird das Seil in die umgekehrte Richtung von der Seiltrommel 18 gezogen.

Die Fig. 3 zeigt die Frontseite eines Programmschaltgerätes 21. Die entsprechende Elektronik kann als geschlossene Einheit in einem Schaltkasten im Stall angeordnet werden. Bevorzugt weist die Einheit die Hardware zur Steuerung aller funktionswesentlichen Parameter auf. Mit entsprechenden Programmen in einem allenfalls vorhandenen PC können Programmbefehle auch von einem Bureau aus dem Programmschaltgerät übermittelt werden. Die für den Bediener veränderbaren Programmteile sind an dem Schaltkasten selbst durch die entsprechenden Anzeigen resp. Betätigungs-knöpfe bedien- bzw. zuschaltbar: z. B. über einen Ein/Ausschalter 30 einer Schaltung für Einstellung der Zeituhr. Der Betrieb kann durch Betätigung eines Schalters Aut. 31 automatisch oder manuell durch Tastatur 32 gewählt werden. Bei manuell kann über Druckknöpfe 33, 34, 35 eine Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung und Stopp eingestellt werden. Ein Schalter 36 Frost ist für die Wahl eines speziellen Programmes, nach welchem bei Frostgefahr in sehr kurzen Zeitabschnitten, z. B. jede halbe Stunde, eine Reinigung durchgeführt wird. Damit wird verhindert, daß die Exkremente vereisen. Es kann ferner jeder Wochentag (Mo, Di usw.) individuell programmiert werden. P bedeutet die Programmwahl und E eine Eichaufnahme bei einem ersten Probelauf oder nach Montageeingriffen.

Die Fig. 4 zeigt rein schematisch zwei typische Meßkurven, wobei die Motorstromaufnahme I über der Zeit t dargestellt ist. Ein erster Kurventeil 60 zeigt den Anfahrvorgang ohne Entmistungsarbeit mit Stromaufnahme IN, welcher mit dem Beginn des Mistwegstoßens gemäß Kurventeil 61 auf IM (140) steigt und bis zu Punkt 62 etwa konstant bleibt. Bei 62 trifft der Schieber auf einen harten Widerstand. Die Stromaufnahme steigt sehr steil, gemäß Kurve 63, an. Bei Erreichung des Punktes 64 bricht der Widerstand abrupt zusammen, weil z. B. eine leichte Verklemmung sich gelöst hat. Die Stromaufnahme reduziert sich entsprechend Kurve 65 wieder auf den vorangehenden Wert und bleibt gemäß Kurve 66 etwa auf dem Wert der Kurve 61. Bleibt nun aber der Widerstand bei Punkt 64 und blockiert die weitere Bewegung des Schiebers, so steigt die Stromaufnahme auf Punkt 67 weiter an, erreicht einen Stromwert Is (180), bei dem der Antriebsmotor sofort gestoppt wird. Befindet sich der Schieber irgendwo auf dem Kotgang, kann z. B. ein Reversierspiel beginnen. Handelt es sich bei Punkt 67 um das Bahnende, bewegt sich der Schieber rückwärts in die Ausgangslage.

Ein zweites Beispiel ist mit Kurve 70 dargestellt. Der dargestellte Stromanstieg entspricht einem eher nachgebenden Widerstand, z. B. weil eine größere Mistansammlung die Weiterbewegung verzögert. Nach einer halben Sekunde wurde bei Punkt 71 die Mistansammlung erfaßt und wird darauf mit nur geringer Mehrkraft weiterbefördert. Entsprechend fällt die Stromaufnahme

ab und bleibt gemäß Kurve 76 wenig über dem Wert gemäß Kurve 61 konstant. Die Reinigung wird gemäß Kurve 77 fortgesetzt.

Punkt 72 zeigt nun einen dritten Fall an, gemäß dem ein Tier die Weiterbewegung verhindert und sich nicht von der Stelle bewegt. Die Schieberkraft steigt deshalb an bis zu einem Stromaufnahmewert von I_r (160). Aus der Zeit und dem sanfteren Stromanstieg wird die Störung erkannt und gemäß dem Bewegungsprogramm ein Reversierungsspiel eingeschaltet, beginnend Kurve 71, 73. Steigt aber aus irgend welchen Störungen der Stromwert auf I_s (180) an, so tritt sofort eine Sicherheitsabschaltung des Antriebsmotors ein. Zur Absicherung von Störungen innerhalb der Steuereinrichtung kann durch Ermittlung der Motorleistungsaufnahme die ganze Anlage bei Erreichen eines Wertes von IGL sofort abgeschaltet werden.

Die Fig. 4a zeigt eine Meßwertaufnahme eines Probelaufes. Senkrecht ist dabei die Stromaufnahme I und horizontal die Zeitachse dargestellt. Die Länge der Zeitachse entspricht von A nach B auch der totalen Ganglänge L. Der ganze Ablauf benötigt ca. 100 Sekunden. Während den ersten 8 Sekunden lag kein Mist auf der Kotplatte, so daß die Stromaufnahme ein Wert I_N für Leerlauf anzeigt. Nach 8 Sekunden Lauf trifft der Schieber auf Festmist, was mit einem plötzlichen Stromanstieg auf den etwa dreifachen Wert zum Ausdruck kommt (Punkt 64). Nach weniger als einer Zehntelsekunde fällt die Stromaufnahme wieder ab und die Bewegung wird fortgesetzt. Wichtig ist dabei, daß auch der maximale Stromanstieg, der angenähert proportional mit dem Verschleißwiderstand steigt, einen einstellbaren Wert von z. B. 10% des durchschnittlichen Stromwertes nicht übersteigt. Anschließend begann gemäß Fig. 4a eine normale Entmistung, wobei nach einem ersten Haufen überhaupt kein zusätzlicher Mist auf der Bahn lag. Auf der ganzen Dauer des Entmistungslaufes war keine Störung vorhanden, die zu einem Stopp führte, so daß die Zeitdauer in ein Verhältnis gesetzt werden kann mit der Bahnlänge bzw. der Lage des Schiebers über der Bahnlänge. Vorausgesetzt wird dazu eine konstante Motordrehzahl.

Die Fig. 4b zeigt einen weiteren Testlauf, wobei die Anfahrbewegung etwa der Fig. 4a entspricht. Bei 80 wurde Mist auf die Kotplatte gelegt, der jedoch von dem Schieber erfaßt und vorwärts befördert wurde. Bei 81 wurde der Schieber von der Testperson mit dem Fuß gestoppt, was sofort zur Einleitung eines Reversierspiels führte. Das gleiche wurde bei 82 wiederholt. In den Zeitabschnitten RB1 und RB2 bewegte sich der Reinigungsschieber jeweils rückwärts, über einen gewählten Weg bzw. eine entsprechende Zeit.

Die Fig. 4c zeigt einen weiteren Testversuch, wobei der Schieber erst im letzten Drittel des Laufganges von der Testperson bei Punkt 90 gestoppt wird.

In den Fig. 5 bis 8 ist ein Reinigungsschieber 4 resp. 5 in größerem Maßstab dargestellt. Beidseits ist je ein Gleitschuh 40 angebracht, welcher eine Parallelführung sowie eine genaue Führung über der Kotplatte 1 resp. 2 garantieren. Die beiden Gleitschuhe 40 sind durch einen Querträger 41 verbunden. Eine Zuggruppe 42 mit dem durchgehenden Seil 6 ist in der Mitte des Querträgers 41 angeordnet, so daß beide Hälften 43 und 44 gleichmäßig gezogen werden. Das Seil 6 geht durch die ganze Zuggruppe hindurch und wird durch Seilklemmen 45 resp. 46 mit dem Reinigungsschieber verbunden. Durch einen Riegel 47 werden über eine mechanische Verbindung die Reinigungsplatten 48 entweder in eine Arbeitsposi-

tion Fig. 7 oder in eine abgehobene Position Fig. 6 gebracht. Die Position ist allein davon abhängig in welcher Richtung der Reinigungsschieber gezogen wird. Bei Unebenheit des Kotganges passen sich die beiden Hälften 43 oder 44 über ein Gelenk 50 optimal an den Boden an (Fig. 8).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen eines Kot- bzw. Laufganges eines Freilaufstalls, wozu ein Reinigungsschieber über dem Kot- bzw. Laufgang elektrisch gesteuert hin- und herbewegt wird, wobei bei einer Erhöhung des Verschiebewiderstandes zwischen den Endlagen (z. B. wenn eine Kuh vor dem Schieber steht und die Weiterbewegung des Reinigungsschiebers hindert) die Schieberbewegung gestoppt und ein Spiel von Rückwärts- und Vorwärtsbewegungen eingeleitet oder durch mehrfaches Anlaufen oder "Stupsen" wiederholt versucht wird, die Entmistung fortzusetzen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des Reinigungsschiebers innerhalb beider Gangenden vorzugsweise in Funktion der Zeit erfassbar ist, wobei die Zeit für eine Schieberbewegung über der ganzen Kotganglänge bei Inbetriebnahme erstmalig und danach periodisch nachgeeicht wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigung des Kot- bzw. Laufganges über eine Intelligenz bzw. einen Rechner, in welchem mehrere Programme speicherbar sind, automatisch erfolgt, wobei erst nach einem Spiel von erfolglosen Reinigungsversuchen die Bewegung des Schiebers angehalten und ein Alarmsignal ausgelöst wird.

4. Entmistungsanlage mit einem über der Kotplatte eines Kot- bzw. Laufganges eines Freilaufstalls mittels einer Steuerung von motorischen Antriebsmitteln hin- und herbewegbaren Reinigungsschieber, wobei die Entmistungsanlage Sensormittel für die Feststellung des Verschiebewiderstandes des Reinigungsschiebers sowie eine Steuerungsintelligenz aufweist, über welche die Bewegung des Reinigungsschiebers und/oder der Reinigungsbefehl automatisch steuerbar ist, derart, daß bei einer Erhöhung des Verschiebewiderstandes zwischen den Endlagen die Schieberbewegung gestoppt, ein Spiel von Rückwärts- und Vorwärtsbewegungen oder von mehrfachem Zugkraftabbau und Zugkraftaufbau auf einen zulässigen Grenzwert einleitbar ist und versucht wird, die Entmistung fortzusetzen.

5. Entmistungsanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung Eichmittel aufweist zur Aufnahme und Speicherung der Zeit für eine ungestörte Schieberbewegung über der ganzen Kotganglänge, so daß innerhalb des Reinigungsweges die ungefähre Lage des Reinigungsschiebers aufgrund der Bewegungszeit ermittelbar ist.

6. Entmistungsanlage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung eine Meßeinrichtung zur Feststellung des Verschiebewiderstandes aufweist, welche vorzugsweise als Meßeinrichtung für die Feststellung des Antriebsmotorstromes- bzw. Antriebsmotorleistungsaufnahme ausgebildet ist.

7. Entmistungsanlage nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung zur Feststellung des Verschiebewiderstandes einen Sensor für die Verschiebekraft des Reinigungsschiebers z. B. für die Zugkraft eines Reinigungsschieberzugseiles oder eine Druckmeßeinrichtung eines hydraulischen Antriebes aufweist. 5

8. Entmistungsanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungszintelligenz programmierbare Reversierschaltungen aufweist, wobei vorzugsweise die Anzahl und/oder die Wegstrecke der Reversierbewegung und besonders vorzugsweise eine Kurzreversierung (bis zu einer Wegstecke = 0) sowie eine Langreversierung einstellbar ist. 15

9. Entmistungsanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Reinigungsschieber für die Rückwärtsbewegung und für die Reversierbewegung vom Boden automatisch abhebbare Reinigungsplatten aufweist. 20

10. Entmistungsanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungszintelligenz eine Anzahl wählbarer Programme aufweist, z. B. für Hand- oder Automatikbetrieb eines Wochenprogramms, eines Wochenendprogramms, eines Programms für Frostintervallbetrieb, eines Parameterprogramms, eines Eichprogramms usw. 25

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

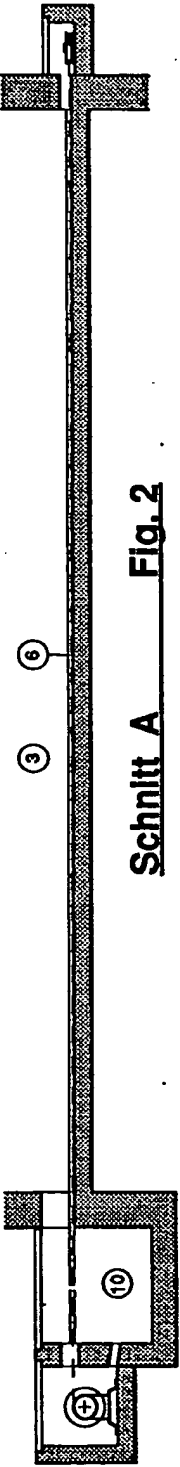
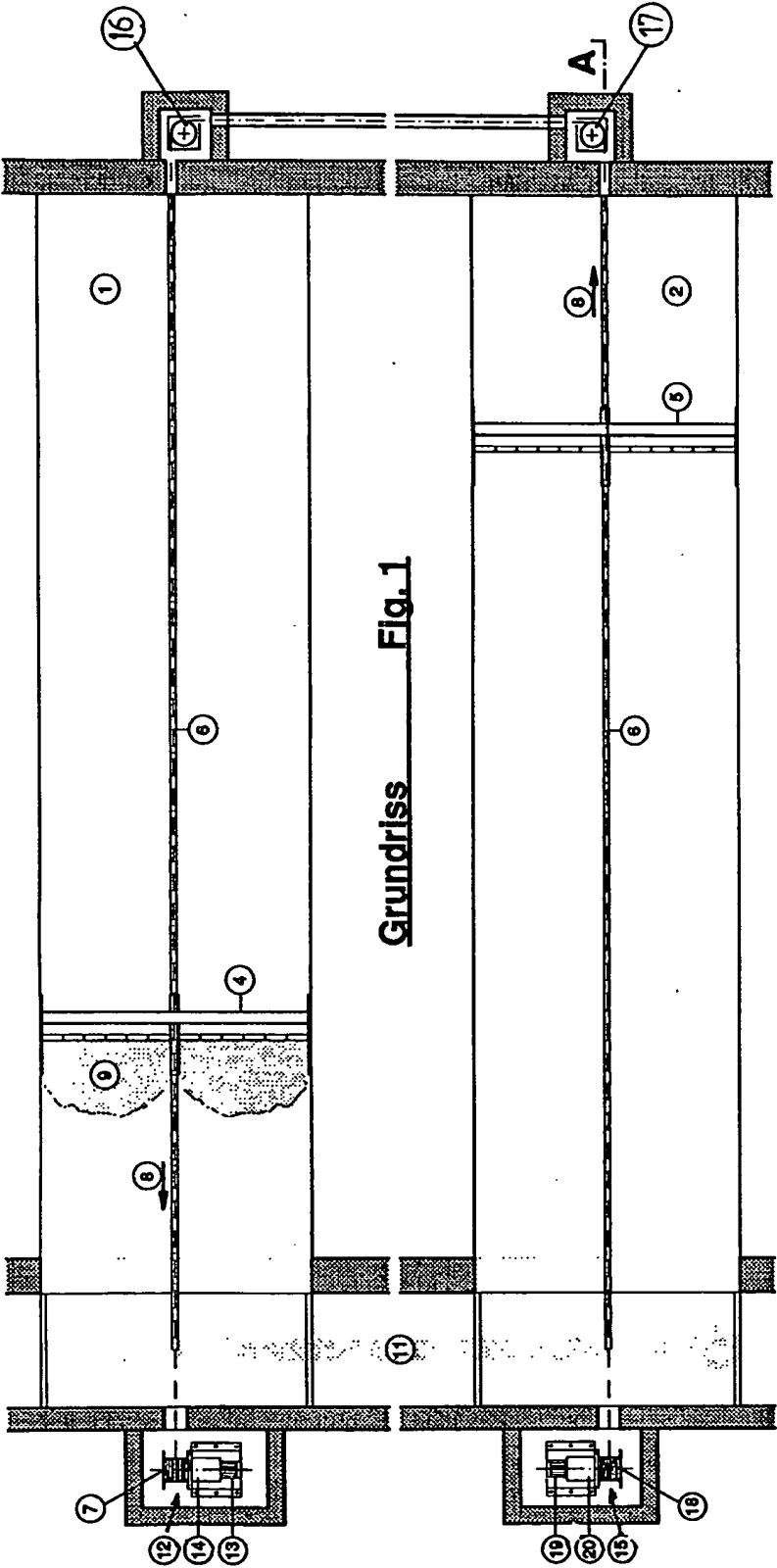
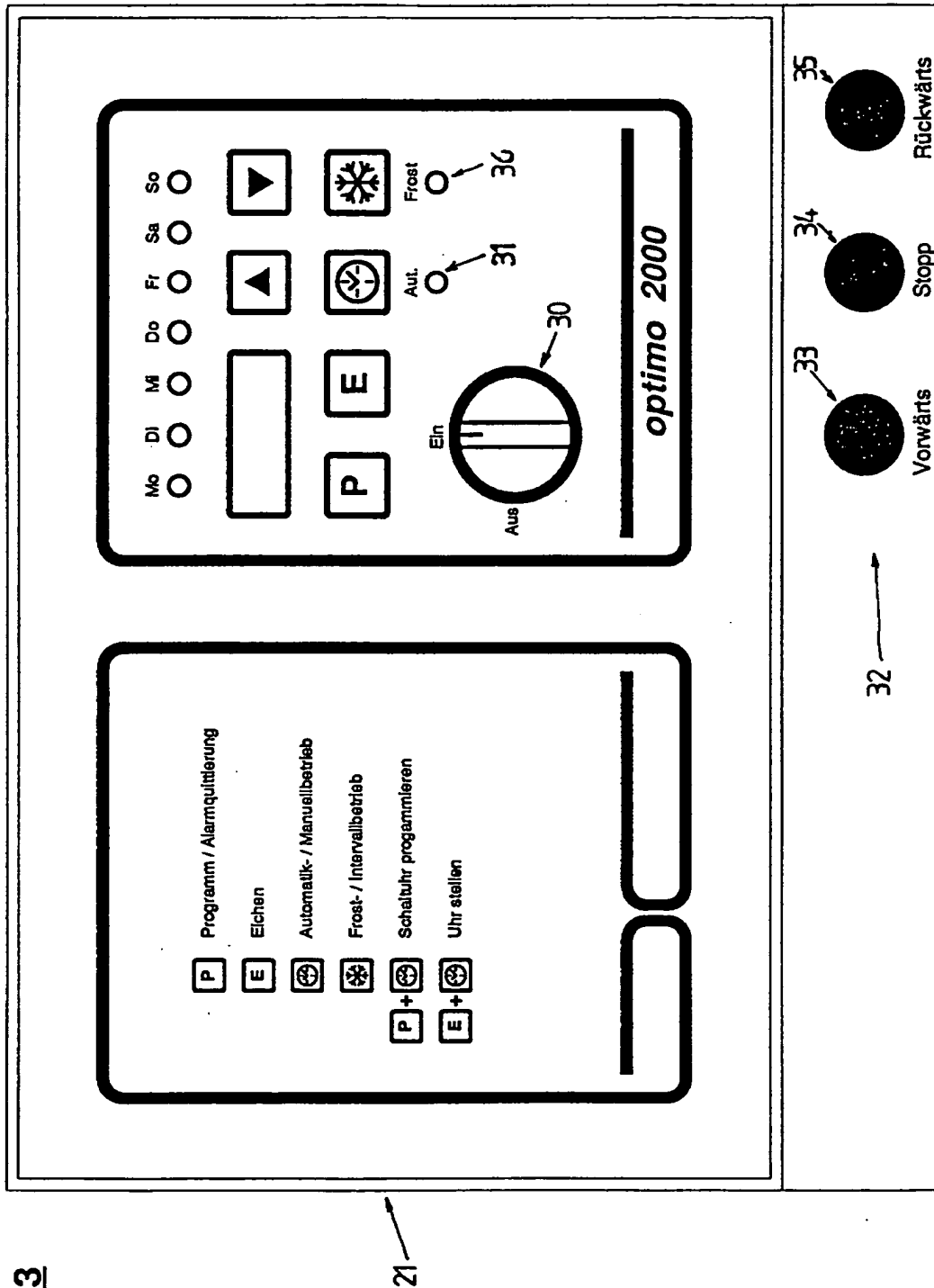
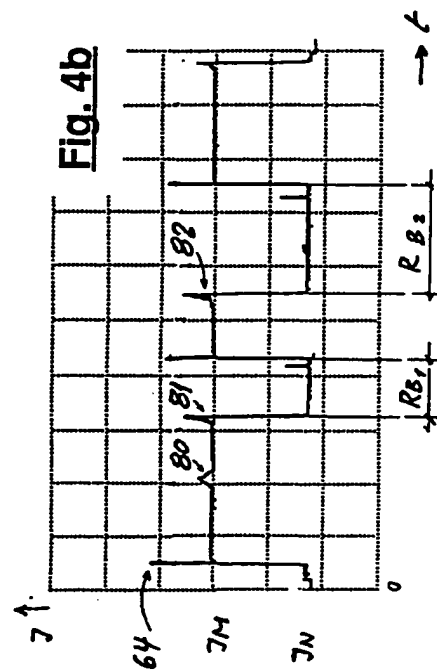
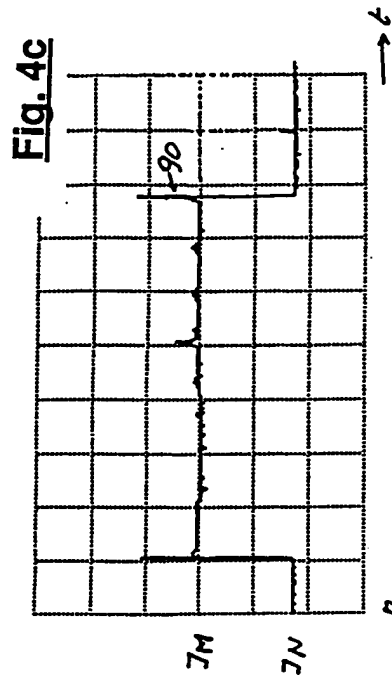
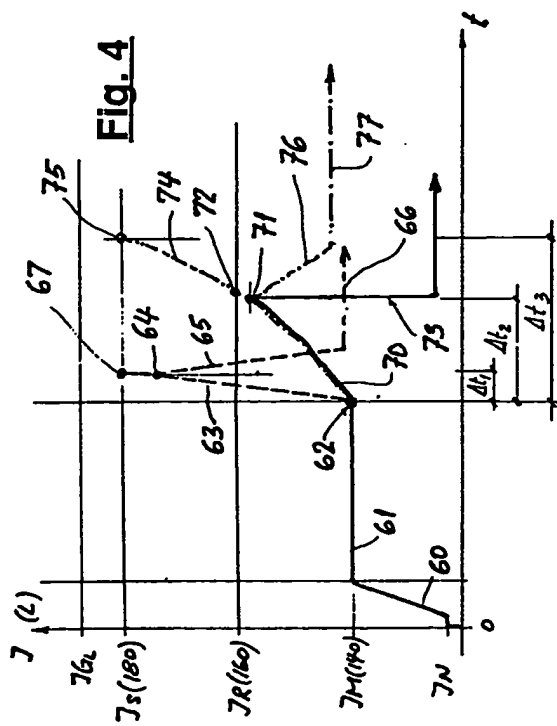
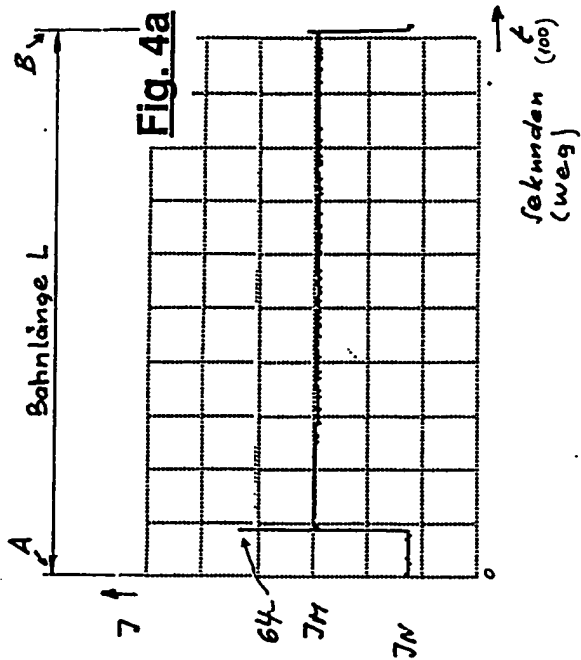
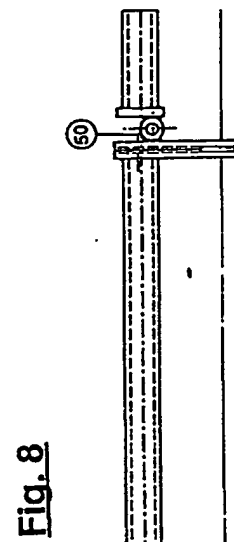
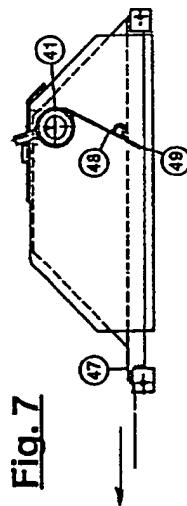
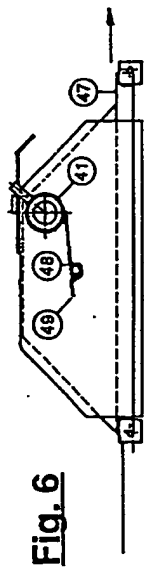
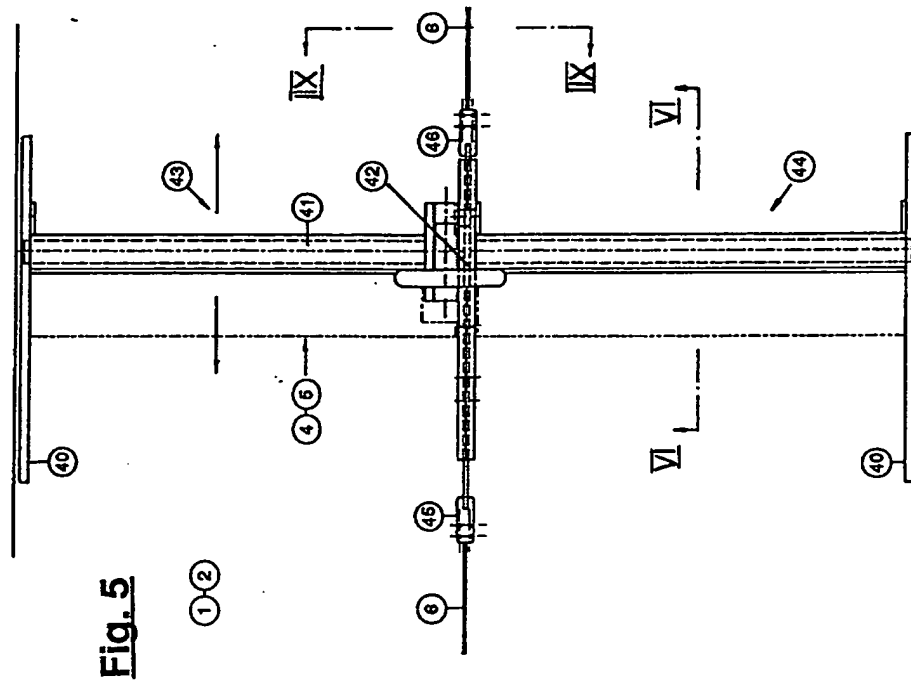


Fig. 3







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.